KLIPPEL

AP Technology

# QC 品质控制测试系统 - 线上终端测试

C3

版本：2.0

## 特点

- 在物理门限下非常快速地测量
- 高精度扫描技術
- 简单门限计算，合格/不合格分类
- 自動檢測 Golden Unit – 标准参考件
- 自行開發的獨有 Rub & Buzz 异音測試 (Meta Hearing 技术)
- 自动重复生产线环境噪声检测
- T/S 参数 (Re, fs, Qts)
- 阻抗, 频率响应
- 极性, 平均电平
- 闸性脈冲响应
- 總諧波失真 THD, $2^{nd}$ – $5^{th}$ 次失真，多音
- 驱动和悬边测试
- 線圈位置 - 毫米
- 悬边不平衡 – 百分比 %
- 測試数據輸出工具
- 生產指数 (Cpk, Ppk)
- 不同的操作级别（操作员、品质控制工程师、程序员）
- 高级編程版本
- 揚声器配对功具
- 自動檢測功放增益
- 測試報告产生器
- 通过数字接口方便整合到生产装配线
- 中、英文操作手册

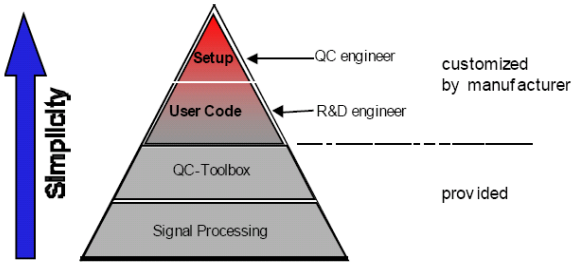
特定的配置可能不包括上面列的所有特点

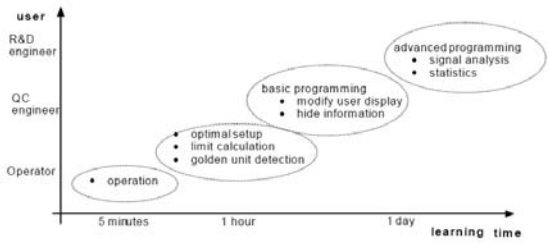
## 效益

- 提供 100%的产品测试
- 确保产品的一致性
- 比人耳听觉测试更加可靠
- 简易的直接的操作
- 生产线噪声免疫
- 在生产进程中可以无缝整合
- 与 Klippel R&D 分析仪系统兼容
- 灵活可靠的解决方法满足不同公司的需求
- 高级编程语言提供不同编程要求

## 应用

- 扬声器 、耳机 、微声器
- 整個音頻系统
- 线上终端测试
- 来料检查



## 内容:

总览 ..... 2
硬件 ..... 3 - 4
QC 軟件 (标準版本) ..... 5 - 7
操作模式 ..... 8
Rub & Buzz 异音 ..... 错误！未定义书签。 - 10
基本版本 ..... 11
客户化 (編程) ..... 12
Annex 1 – 系统配置 ..... 错误！未定义书签。

## 总览

品质控制测试系统 是一个包含硬件和软件的标准测试系统，它提供一套完整的解决方案，包含所有的传感器和放大器，直接服务于品质控制系统，它由计算机控制。

这些特点描述了 Klippel 品质控制系统的整个体系及各个部件

**体系**

品质控制测试系统是专门为满足以下要求而开发的：

- 在非常短的时间内，客观和可靠地检测任何扬声器缺点，甚至于非常小的能量或时间。
- 新的异音 Rub& Buzz Meta Hearing 测试技术，可从众多内在固定的失真中分离异音
- 只需很小花费，高灵活性的系统完全满足不同扬声器生产者或购买者不同的测试需求，(非常容易配置用户接口及信号处理)
- 成本划算的硬件解决方案，品质控制测试系统由专门用的硬件传感器及不同软件包组成
- 只需很短的培训时间就可以完全掌握所有层次的操作（对操作员少于 1 小时培训）

**装箱清單**

品质控制测试系统由以下部分组成：

- 生产分析仪硬件
- 线材
  - 1 x USB 线 2 米，1 x IEEE1394 线 1.5 米
  - 1 x 产品分析仪 输出到 放大器输入线 (XLR 头)
  - 1 x 放大器输出 到产品分析仪 输入线 (SPEAKON 头)
  - 1 x 扬声器线 (SPEAKON 头 -> Clamp; 4 线 High-precision)
- 软件

- 软件特点取决于系统配置，参考附件 1

**额外硬件需求**

- 1 x 麦克风 Microphone (第 2 支麦克风可用作环境噪声的检测)
- 1 x 功率放大器
- 1 x 计算机 PC（USB 接口和火线接口接口）
- 1 x 扬声器支架和 Microphone 的固定工具（Klipple 不提供）

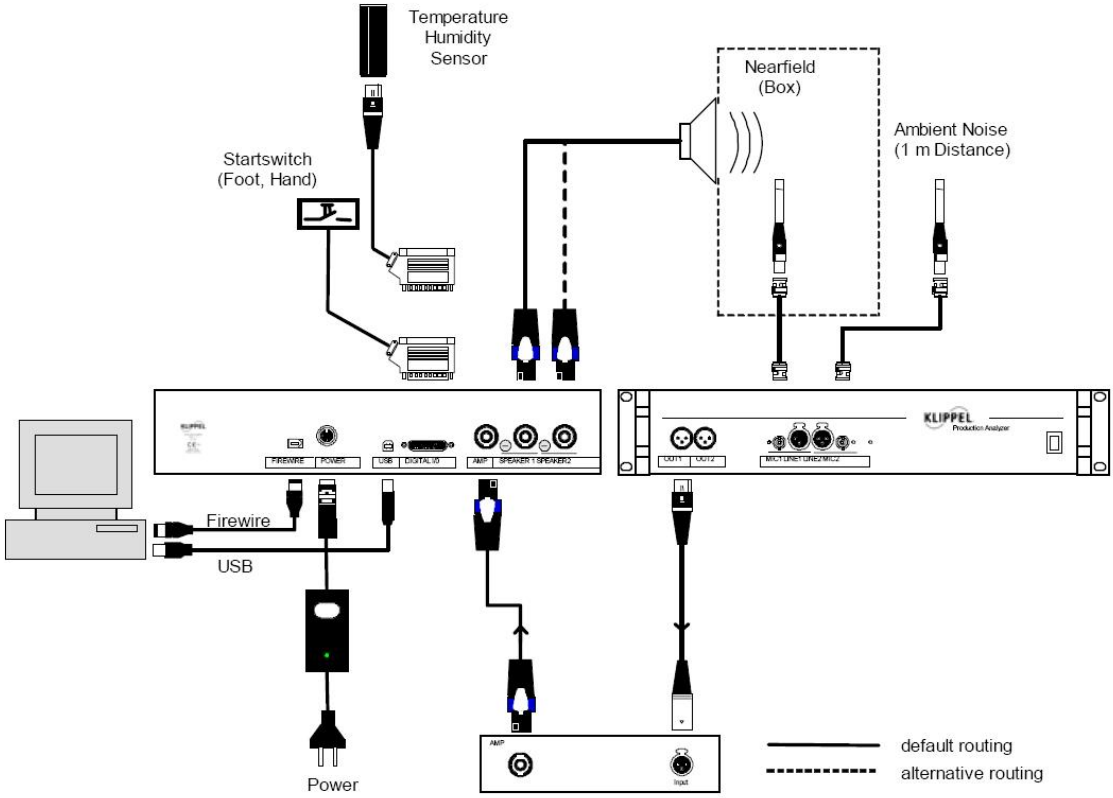
也可以参考以下的硬件需求描述

| | |
|---|---|
| 硬件选件 | • 温度和湿度传感器 • 条形码器 Bar code Reader • 脚踏开关<br>• 额外的扬声器线 • 扬声器延长线 • Microphone 麦克风多路选择器<br><br>一套完整的硬件可以由 Klippel 提供 |

## 硬件

| | |
|---|---|
| 设置 | 简单的硬件设置只需要连接 QC 品质控制生产分析仪到：<br>• PC 计算机<br>• 用 Microphone 麦克风<br>• 備测件 Device Under Test<br>• 功率放大器<br>• (选件) 外部设备（通过数字符接口接口，例如脚踏开关等） |
| 生产分析仪 | QC 品质控制生产分析仪系统硬件特性：<br>**AD/DA 转换：**<br>• 48/96 kHz/24 Bit<br>• SNR >100 dB<br>• IEEE1394 连接到 PC<br>**模拟传感器硬件：**<br>• 两信道扬声器监视器<br>• 电压和电流传感器 (达 200V 峰值 / 50A 峰值)<br>• 两信道 Microphone 麦克风输入<br>• 内置 ICP® Mic 供电系统<br>• 对称的线输入输出<br>• 计算机通过 USB 控制<br><br>Please refer to *H4 – Production Analyzer Hardware* for detailed specification. |
| 麦克风 | 所有 ICP®供电的 Microphone 都可和品质控制测试系统一起使用，对于在密闭的盒子里，通常选用低灵敏度的 Microphone, 因为在此种环境下的声压级会很容易超过 130dB，同时其它类型的 ICP 供电传感器也可以使用，例如加速器 等。 |
| 校准 | Microphone 可以由用户使用活塞或输入一个规格资料进行校准，放大器的增益也会自动被检测到。一个全面的自我检测包括输入 、输出 、传感器等。Klippel 建议每两年对硬件作一次校准。 |
| 功率放大器 | 任何標準音頻功放滿足測試帶寬和功率要求的可以使用。 |
| PC 计算机 | 要求：P4（2 GHz）或等效，1024M 内储, USB 和 IEEE1394 接口；1G 的硬盘空间用来存放程序的驱动以及额外的存储空间用来存储测量资料；Windows XP Service Pack1 或更高，Vista 同样可以使用。 |
| 固定件 | 要求可以控制 Microphone 与驱动之间有一个固定的距离。<br>Klippel 不提供 |

| | |
|---|---|
| 电声环境 | 可选的：良好屏蔽，但并非所有测试需要。 |
| 配件 | 可选的：条形码器 Bar code Reader， 遥控脚踏，风鸣器等。 |



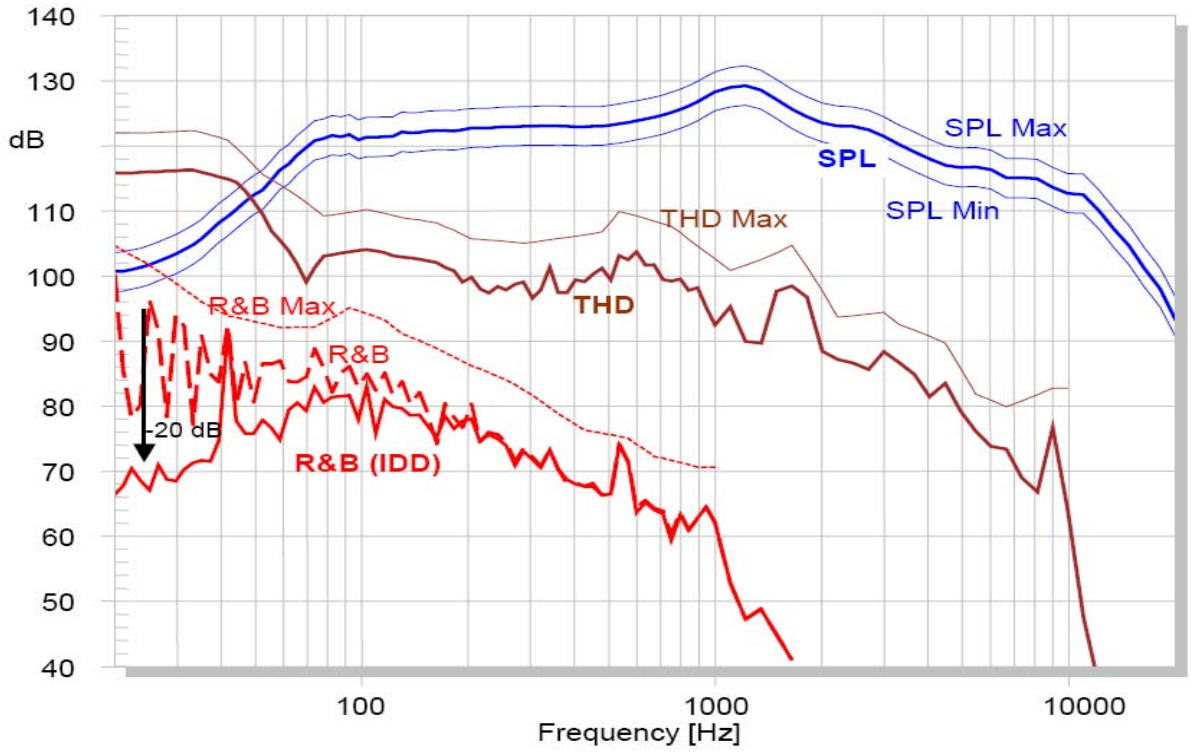




Fig. 9: Detecting one grain of fine salt on a cone

# 品质控制系统软件 - 标准版本

(see also Annex 1 for System Configuration)

任务体系

品质控制的 3 个基本步骤

- 测量被测设备
- 与测试门限相比较
- 分类和决定被测设备 PASS 合格 / FAIL 不合格

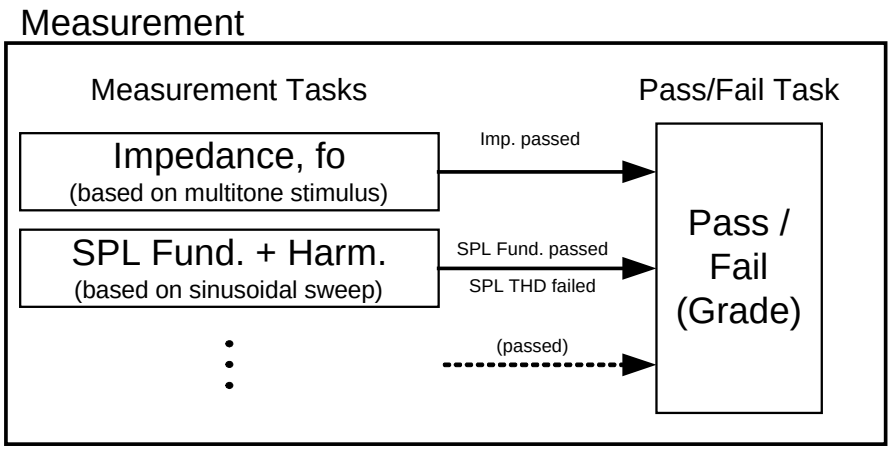
因为需要做许多参数的测量 (如基于多音的阻抗测量、基于正弦扫描的 SPL 测量等)，多种测量任务有可能应用于被测设备的测量过程，每个测量任务拥有自己的：

- 激励信号的产生
- 资料的采集和分析
- 门限条件检测
- 门限条件的计算
- 用户设置测试任务的接口
- 信号处理以及测试图形输出等

这些任务规定 PASS/FAIL 的条件加入 PASS/FAIL 任务中，这个特别的测试任务：

- 检查所有测试 PASS/FAIL 的结果
- 提供全局的产品测试 PASS/FAIL 结果，或者针对不同产品品质设置不同的品质判定等级
- 有一个运算规则来判定 “Golden DUT”

对每个测量（测量任务以及 PASS/FAIL 判断任务）摘要总结。




在一个测量中没有对测量任务的数量进行严格的控制。测试系统软件中包含有许多预先定义的任务，基本上覆盖了全部的标准测试。一个直接的用户接口可以让用户对信号发生器、资料分析、门限文件以及资料重现等进行自定义设置。

| | |
|---|---|
| 激励信号产生 | 基本的激励信号：<br>• **Log. Sine Sweep** 用变动电平和速率的对数正弦信号扫描，对被测设备进行最佳的激励，找出可能存在的各种问题，例如 Rub & Buzz; 这个正弦信号可以改变电平和速率，产生复杂的信号满足测试的要求，使用这种技术，低频情况下的位移可以得到衰减或者特定频率范围的持续时间可以得到扩展。<br>• **Multitone Excitation** 多音信号激励是一个非常快速的测试信号，用来测量阻抗、相位及 T/S 参数，它也可以用来分析多音失真或互调失真。<br>对于特定的应用如串音测量，多种不同的信号发生器也可以同时应用到测试中，没有限制。 |
| 数据采集与分析 | 用 **Log. Sine Sweep** 对数正弦信号激励，获取 DUT 的输出的信号，可以得出以下结果：<br>• 基波成分<br>• 相位差（测量所得信号与发生器信号之间）<br>• THD+N 失真 (使用高通濾波器)<br>• $2^{nd}$-$5^{th}$ 谐波<br>• Rub & Buzz 异音的有效值或峰值<br>• IDD（基于 Meta Hearing 技术而分离失真成分）的有效值或峰值<br><br>用多音 **Multitone** 信号激励时，对采集到的信号作以下特别的处理：<br>• 在特定的频谱段内对信号进行分析<br>• 分析受激励信道内的噪声能量 |
| 门限检查 | 门限检查是比较测量结果与限制条件之间的不同。每个测试任务都有自己的限制条件，检查限制条件与测试结果之间的差异，将这个结果回馈到 PASS/FAIL 任务，从而计算出产品整体品质的 PASS/FAIL 情况。 |
| Pass / Fail | 所有測試任務的 PASS/FAIL 限制條件判定後都將回饋到最終的 PASS/FAIL 任務中，在這裏進行所有 PASS/FAIL 的判定或者產品全面性能級別的判定。<br>不合格警告信号自動產生，亦可選擇反應動作：重覆測試，分類，檢測生產線雜訊等。 |
| 门限条件计算 | 门限条件的计算仅仅是在工程师或程序员模式下才可以使用的，操作员模式是无法对资料进行更改的。<br>门限条件可以从以下方式判定<br>- 绝对的门限条件<br>- 与参考标准测量之间的相对容差的限制条件<br>- 基于不同参考的 DUT 或相关联的测试方法而规定的限制条件<br><br>可以进行任意次数的测量，对所有的测量结果进行统计分析，从而制定出合适的限制条件，所有的测量结果都显示在测试结果接口里，可以选择性地用来对限制条件的统计计算。 |

| | |
|---|---|
| Golden Unit 标准参考件 选择 | 从众多标准参考件测量结果中，可以选择一个或者多个 Golden Unit，用所选的 Golden Unit 对限制条件重新校准 (每日或每批次)。那些与众多参考测量的平均值相差很小的产品，就可以用来作 Golden Unit。 |
| 统计分析 | 所有的测量任务可进行后续统计分析的工作，例如计算产品好/坏的数量，更高级功能如检查产品的一致性和生产指数等 (Cpk, Ppk) 。 |
| 远程监视 | 運用標準的遠端桌面控制工具，通過網路監視操作員的電腦介面，甚至可以通過滑鼠和鍵盤來控制操作員的電腦，進行測試工作 。 |
| 系统登陆 / 权益 | 用户登陆名称和密码是可以自由掌握的<br>• 基于 Windows 用户管理系统<br>• 使用个别的用户管理系统（不同操作级别和密码）<br>操作员的权利受到设置测试的品质控制工程师、品质控制开始工具的限制，不能删除测试项目和随意更改限制条件等.... |
| 储存资料 | 测试资料可以存储为两种形式：<br>• 简易格式：每个测试存为一行，含测试结果、时间、名称、用户<br>• 详细格式：所有的测试资料都存储在数据库，任何时候都可以打开这个数据库，显示各个测试的信息，导出测试资料，产生测试报告。 |
| 资料提取工具 | 这个工具可以从测量数据库中提取任何一项测试任务的资料，导出的格式可以和源文件一样。这样就可以在一定的时间间隔内对产品进行评定或者用 EXCEL 或其它工具处理曲线 。 |
| QC 开始工具 | 开始工具是一个非常简易的程序，可以提供：<br>• 测试选择（操作员简单快速的过程）<br>• 配置操作员的操作限制<br>• 配置测试模板：新的测试可以参考一些设计好的测试模板，提供非常简单的设置<br>• 校准 Microphone 和硬件<br>• 可以作为独占的 Windows 应用程序，开 PC 后直接使用 |
| 主要测试模板 | 确保在不同的测试 PC 间使用同样的测试设置，一个主要的的测试模板可以用来在网络共享，任何修改设定于 QC 开始时自动升级 和通过网络升级。 |
| dB-Lab Frame 软件 | dB-Lab Frame 软件 (R&D Klippel Analyzer System 同用) 提供以下的功能：<br>• 生成 HTML 报告<br>• 数据库处理以及用户接口<br>跟 R&D Analyzer 的应用环境一样，无需额外的学习时间 |

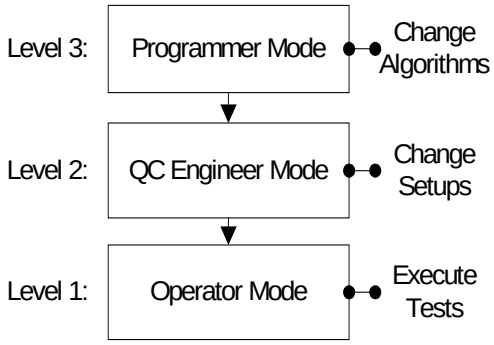
## 操作模式

在品质控制系统中有三种不同的操作模式，登陆决定应用程序以何种模式开始。

**程序员模式：**可以修改所有的设置以及运算规则；

**QC 工程师模式：**仅仅可以更改测试设置；

**操作员模式：**所有的测试设置以及运算规则都是隐藏的，只提供一个简易、含有必要信息的用户交互接口。




### 程序员模式（级别 3）

根据不同公司的规格，允许自定义信号处理的运算规则，如计算门限条件、规定结果表示、PASS/FAIL 判定的规则等；在该模式下，测试任务和 PASS/FAIL 任务可以创建和修改而用于级别 1 和 2

用户接口已经被完全的定义，如根据用户掌握的技能情况，按钮功能可以隐藏或者启动。

默认的配置已覆盖大部分的测试需求，在实际使用中基本上不需要对该模式进行建造，该默认的配置会在你购买 Klippel 仪器时提供。

编程是基于高级语言 Scilab®, 满足公司的特定要求，默认的源码将会提供以方便理解和修改，同时提供一个全面的 Scilab®语言表达的帮助样例，它跟 Matlab®非常相似，同时在 Klippel R&D 系统中也可以使用。

参考下面的自定义部分以获得更多的信息

See section Customization (Programming) below for more details.

### QC 工程师模式（级别 2）

设置一个针对特别产品的测试任务，包括设置测试信号、信号分析、门限文件计算、Golden Unit 计算、后续统计分析以及结果的表示。测试参数的数量是在程序员模式下规定；所以品质控制工程师可以根据自己的资历和经验，调节任何设置或隐藏一些设置，使设置变得更加简易。

品质控制工程师不需要了解很多编程的规则或表达方式以及程序内部运行的详细情况。

### 操作员模式（级别 1）

提供一个直接的、非常简单的用户接口来控制测试仪器：

- 开始/重复测试（使用键盘、Barcode Reader、外部的开关等）
- 产生测试报告
- 重新校准门限条件

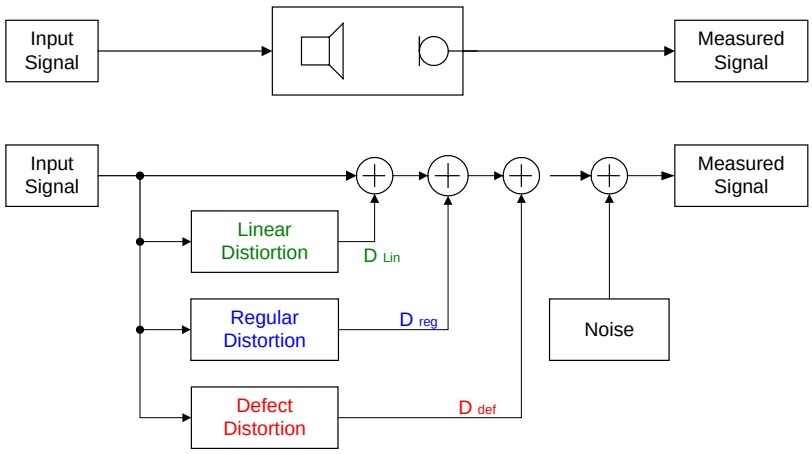
基于系统对于操作员权利的种种限制条件，操作员的权利可以限制为最小，也可以根据操作员的能力和经验做相应的改变

操作员用户接口是完全可以在用户明白的语言系统中运行的，无需掌握软件、硬件的知识，这大大缩短了对一个新的操作员的培训时间，小于 1 小时的培训即可满足线上测试的要求 。

## Rub & Buzz 异音

背景

备测件 DUT 对激励信号的响应可以看成是由多个失真成分重迭在一起的模型




**Linear distortion** 线性失真：失真信号与激励信号的线性响应情况，是可预計的表现例如扬声器的频率响應

**Regular distortion** 固有失真：设计存在的非线性响应情况，例如 2 次谐波和 3 次谐波通常是由驱动或电路非线性产生的

**Defect distortion** 损毁失真：由生产问题、不良产品、材料问题甚至设计错误而出现的信号失真成分，通常都是持续时间很短的，例如某些浮动或松动粒子产生的滴答声、擦擦声等

跟产品并不是直接相关的噪声也是我们不希望出现的信号，要注意环境的噪声，应该和产品的失真成分区别开来。

（参考下面的产线噪声抑制介绍）

损毁失真 (Rub & Buzz) 异音

这些失真成分都是能量非常小、能量只集中在一小段时间内；在频域分析时，整个测量间隔内忽略了这一影响，但在时域就可以检测、分析出来；在时域情况下，任何持续时间很短的信号成分都可以检测出来。

损毁失真和固有失真是可分开的，基本原理就是使用一个跟踪的、可变截止频率的高通滤波器。

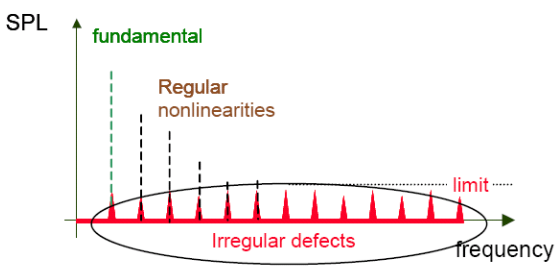



Fig. 5: Separation of irregular distortion in the frequency domain

这是检测 Rub & Buzz 有效的方法, 然而这个方法并没有完全揭露产品的缺点，因为它仍然包含了许多即使在良好产品中也存在的高次固有失真的成分和噪声，测试非常小的类似于固有失真成分应该使用 Meta-Hearing 技术。（参考下面信息）

## 分离损毁失真

## Isolated Defect Distortion (IDD)

獨有的 Meta-Hearing 技术 (patented in DE 102 14 407, CN 1449136, US)，用来抑制隐藏在损毁失真里面的固有失真成分，并将真正的损毁失真分离出来，这种分离的损毁失真(IDD)成分，峰值主要有短期或者特别的干扰，例如松散粒子，有效值则主要由振荡产生短期杂音组成。该项技术基于对扬声器模型应用，对 Golden Unit 的测试研究，连续测试同时提供了对参量变化的一种补偿，因此扬声器的这些失真成分可以很可靠地检测出来。

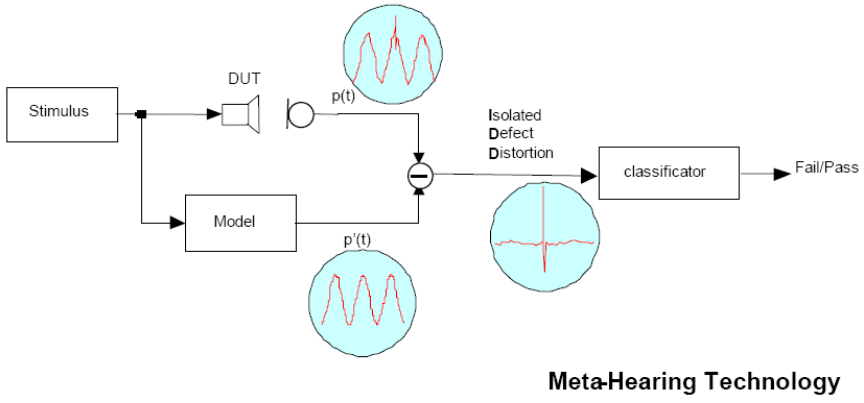



Fig. 8 Detection irregular defects (e.g. rub and buzz) by active compensation of regular distortion

这些失真成分有可能给固有失真掩盖的，而且对测试人员来讲是不可听见的；这些不可听见的失真是很有效显示松散微粒检测和其它导致最终应用产品失败的损毁。对固有失真的主动补偿方法提供了一个在优良产品与劣质产品之间很大的判定空间，门限条件也很容易在这个判定空间内计算出来。

## 生产线噪声抑制

## Production Noise Immunity (AN)

生产线的环境噪声可能破坏对 Rub & Buzz 的检测，用一个测试盒将被测产品屏蔽起来是个很好的解决方法。但是，在远程放置一个 Microphone 用来检测环境的噪声电平，和估计近端噪声便可以抑制环境噪声对测试结果的影响；这个环境噪声干扰测量，可以自动重复做。

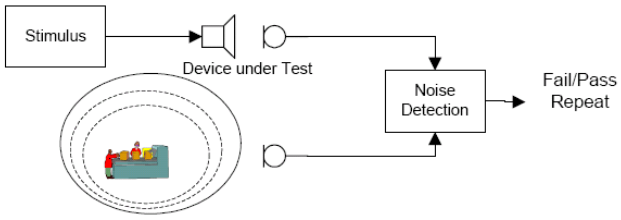



Fig. 13: Automatic repeat of a measurement corrupted by ambient noise

## 说明

损毁失真、分离损毁失真和环境噪声成分可以准确地测量出来，可以在一个绝对坐标系中与声压强度的基本成分，谐波失真成分比较出来。在单一接口内包含了所有与声压强度有关的标准，这样就可以比较不同失真成分的产生，互相影响和不同原因。

## 分离损毁

反复不合格的测量（非环境噪声引起的），可以从 Rub & Buzz 区别出松散微粒成分，松散微粒失真只是在频带内偶然发生的，其它的失真 (rubbing 或 wire beats) 产生在固定频率点。所以在多次测量中找出这些频率点就可以得到这些失真成分的值，在程序员模式下可以非常容易地对这些频点的失真进行实时判断。

## 品質控制系統軟體 - 基本版本

基本功能提供最快和常用测试：

- Frequency Response
- Polarity
- Level
- Impedance vs. frequency
- Re, fs, Qts

基本乡 统可升级至标准版本和所有选件测试 (All T/S parameter, Harmonics (THD, 2nd-5th), Rub & Buzz, Meta-Hearing-Technology, Ambient Noise Monitoring, Production indices (Cpk, Ppk)).

基本版本带以下功能 (和标准版本相同)：

- Algorithm based limit generation
- Speaker drivers or Passive Systems
- QC-Start program to manage tests and templates
- Extraction Tool to access single number values and curve data from stored result databases
- Barcode Scanner
- Automatic Power Amplifier Gain Check
- Calibration of PA Hardware, Power Amplifier and Microphones
- Configuration of Operator Rights
- Limit Recalibration (using Golden Limit)

和标准版本比较，不带以下功能

- The only measurement task that can be loaded into the Basic version is the combined script for SPL and Impedance check only (*spl-imp Task*).
- No Task sequences are supported
- For tweeter tests an optional preconditioning (for Ferrofluid) can be added.
- Speed Profile is not available (only with upgrade to Rub&Buzz)
- Multiple reference DUTs not available (restricted to one)
- Automatic Golden Unit from a list of reference DUTs Detection not available

用户自行编程和修改的 scripts，不能在基本版本執行。

## 編程版本 (用户自定义)

(Programmable QC set only)

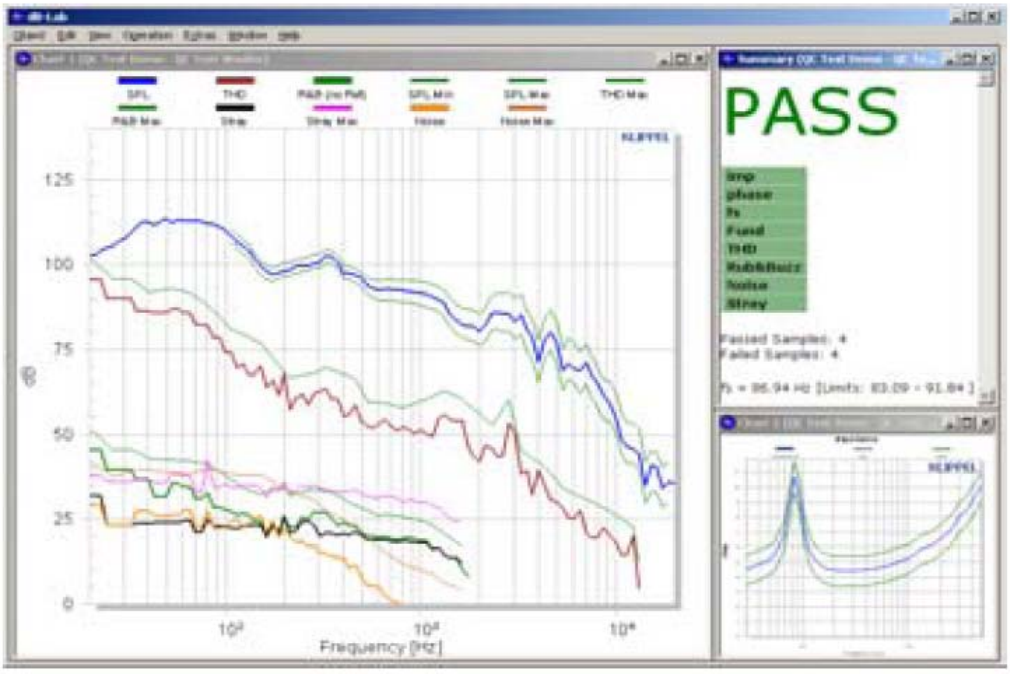
品质控制系统的一个基本理念就是保证程序的每一步都可以自定义应用程序，而不需要重新编写程序代码，所有对程序的修改都是基于编程版本里的原有代码基础上。对于那些不需要用到该功能的用户，Klippel 也提供了一套涵盖了品质控制测量所有应用案例的默认设置，同时也可以自己规定测试需求而让 Klippel 来帮你实现这些特别的测试需求。

| | |
|---|---|
| 测量 | 每个独立的测量都是基于一个 测试指令，允许编程人员通过用户接口执行，任意使用信号处理的测试内核的，这个测试内核包含以下特点：（更详细的信息请参考编程手册）<br><br>• Generation of the test signal 测试信号的产生<br>• Fundamental 基波成分, THD, Rub&Buzz, IDD with user definable number of result points (data reduction) 用户可以自定测试点数<br>• Up to 100$^{th}$ harmonic 高达 100 次谐波分析能力<br>Full resolution time signal and spectrum of any signal processing 全信号处理的时域和频域显示<br>• Repetition of measurements 重复测量<br>• Control of the routing and amplifier in the QC Hardware (Production Analyzer) 对硬件放大器的控制<br>• RMS value and headroom of signals 有效值显示以及信号的空间 |
| 统计分析 | 可以执行任意的统计分析进程，这个功能可以贯彻执行公司自己规定的统计分析，同时可以连接到公司资料存储系统中（数据库） |
| 门限检查 | 让编程人员执行任何标准来确定 PASS/FAIL 的条件，包含资料记录资料，评定等级以及各种缺陷的表达等。<br>也可以重新編寫程式，在眾多測試參考中選擇 Golden Unit，更高級的功能還可以編寫程式來評定產品的品質係數，例如背離理想產品標準的程度、產品的等級（優、良、中、差） |
| 门限条件产生 | 任意的运算法则可以用来计算或者导入限制条件，可以重新编写程序，在众多测试参考中选择 Golden Unit |
| 用户交互接口 | 操作员与品质控制工程师之间的用户接口也是可以通过编程来改变的，主要的特点如下：<br>• Starting, repeating the measurement 开始/重复测量<br>Label, color, short-cut and position of buttons in the operator interface 卷标、颜色、快捷方式以及操作员截面的按钮位置<br>• Visibility of buttons in **Operator**, **QC Engineer** and **Programmer Mode** 按钮在不同操作模式下的可见性<br>• Kind, labels, comments, error checking, visibility of setup parameter 种类、卷标、注释、错误检查、设置参数的可见性<br>• Printing report, logging of data 打印测试报告，记录测试资料<br>• Barcode reader handling 的操作<br>• Multiple Language Support 多种语言支持<br>• External Switches or interface to SPS and much more.外部连接开关或接口和其它 |

## Annex 1 – System Configuration 系統设置

| **Feature**: 功能 | **Basic System** 基本系統 | **Standard System** 標準系統 | **Programable System** 編程系統 |
|---|---|---|---|
| Impedance | ● | ● | ● |
| Level, Frequency Response | ● | ● | ● |
| Re, Fs, Qts | ● | ● | ● |
| Polarity | ● | ● | ● |
| T/S parameter | ◯ | ● | ● |
| Harmonics (THD, 2nd-5th) | ◯ | ● | ● |
| Rub & Buzz (standard) | ◯ | ● | ● |
| Ambient Noise Monitoring | ◯ | ● | ● |
| Statistical limit generation | — | ● | ● |
| Production indices (Cpk, Ppk) | ◯ | ● | ● |
| Meta-Hearing-Technology (incl. Rubb & Buzz standard) | ◯ | ◯ | ◯ |
| High level scripting language | — | — | ● |

● = feature included 包含功能 ◯ = feature optional 可選功能 — = not available 不包含功能




AP Technology

總代理
音频技术有限公司
AP Technology Limited

Tel: 852 3114 6028
Fax: 852 3114 6038
www.AudioAPT.com
ManLi88@Netvigator.com

国内公司 / 維修處：
广州 020-37588772
13808817355
aptechni@tom.com
深圳 0755-83680078
13510833848@139.com
上海 021-54254361
james@audioapt.com